



CamFLY Rafał
Wolak



Specjalistyczne szkolenie z wykorzystywania teledetekcji w rolnictwie, z elementami szacowania szkód rolniczych przy użyciu Bezzałogowych Statków Powietrznych (STS-01).

Numer usługi 2025/04/22/39650/2700658

📍 Olsztyn / stacjonarna

🏠 Usługa szkoleniowa

🕒 24 h

📅 06.06.2025 do 08.06.2025

6 000,00 PLN brutto

6 000,00 PLN netto

250,00 PLN brutto/h

250,00 PLN netto/h

Informacje podstawowe

Kategoria	Techniczne / Inżynieria i metrologia
Sposób dofinansowania	wsparcie dla osób indywidualnych
Grupa docelowa usługi	Szkolenie dedykowane jest dla osób, które chcą zapoznać się bliżej z tematyką pozyskiwania danych w rolnictwie przy użyciu kamer RGB/Multispektralnych oraz analizą wskaźnika wegetacji upraw.
Minimalna liczba uczestników	1
Maksymalna liczba uczestników	12
Data zakończenia rekrutacji	05-06-2025
Forma prowadzenia usługi	stacjonarna
Liczba godzin usługi	24
Podstawa uzyskania wpisu do BUR	Znak Jakości TGLS Quality Alliance

Cel

Cel edukacyjny

Usługa przygotowuje Uczestnika do samodzielnego zebrania danych teledetekcyjnych za pomocą BSP, ich opracowania za pomocą wybranych oprogramowań oraz szacowania szkód rolniczych.

Efekty uczenia się oraz kryteria weryfikacji ich osiągnięcia i Metody walidacji

Efekty uczenia się	Kryteria weryfikacji	Metoda walidacji
Posługuje się wiedzą z obszaru teledetekcji i fotogrametrii	porównuje fotogrametrię niskopułapową i tradycyjną	Test teoretyczny
	opisuje produkty multispektralne, hiperspektralne i termalne	Test teoretyczny
	wymienia etapy pozyskania i opracowania danych teledetykcyjnych	Test teoretyczny
	wymienia i opisuje wady i zalety rejestracji danych w przypadku gospodarki rolnej	Test teoretyczny
	wymienia i opisuje sprzęt potrzebny do przeprowadzenia pomiarów teledetykcyjnych	Test teoretyczny
	wie kiedy i jak używać wskaźników wegetacji	Obserwacja w warunkach rzeczywistych
dokonuje i analizuje pomiary teledetykcyjne	stosuje pomiary teledetekcyjne w odpowiednich przypadkach	Obserwacja w warunkach rzeczywistych
	wykonuje różnego rodzaju naloty: grid, double grid, circular, free flight mode	Obserwacja w warunkach rzeczywistych
	opracowuje produkty fotogrametryczne oraz mapy wskaźnikowe	Obserwacja w warunkach rzeczywistych
	analizuje i interpretuje gotowe dane i raport końcowy	Obserwacja w warunkach rzeczywistych

Kwalifikacje

Inne kwalifikacje

Uznane kwalifikacje

Pytanie 1. Czy wydany dokument jest potwierdzeniem uzyskania kwalifikacji w zawodzie?

Uprawnienia Pilota Drona wydawane przez Urząd Lotnictwa Cywilnego są potwierdzeniem zdobycia kwalifikacji zawodowych

Pytanie 2. Czy dokument został wydany przez organy władz publicznych lub samorządów zawodowych na podstawie ustawy lub rozporządzenia?

Dokument jest wydawany przez Urząd Lotnictwa Cywilnego

Informacje

Podstawa prawna dla Podmiotów / kategorii Podmiotów	organ władzy publicznej lub samorządu zawodowego, uprawniony do wydawania dokumentów potwierdzających kwalifikację na podstawie ustawy lub rozporządzenia
Nazwa/Kategoria Podmiotu prowadzącego walidację	Walidację przeprowadza podmiot wskazany przez Urząd Lotnictwa Cywilnego, w przypadku tego szkolenia będzie to Business Adventure Przemysław Włodarczyk - operator egzaminacyjny ULC (nr decyzji: LBSP-1.545.26.2022.ULC.1).
Podmiot prowadzący walidację jest zarejestrowany w BUR	Nie
Nazwa/Kategoria Podmiotu certyfikującego	Urząd Lotnictwa Cywilnego
Podmiot certyfikujący jest zarejestrowany w BUR	Nie

Program

Przerwy nie wliczają się do godzin usługi. Szkolenie zawiera w sobie część teoretyczną oraz praktyczną. Część Teoretyczna prowadzona jest w sali . Część praktyczna odbywa się na przygotowanym terenie poza biurem w odległości do 10 km od miejsca wykonywania zajęć praktycznych.

Szkolenie trwa 24 godziny zegarowe:

- teoria: 13,5 godz.
- praktyka: 9,5 godz.
- walidacja: 1 godz.

Za względu na rozbudowany program szkolenia w harmonogramie uwzględnione są tylko tytuły tematów, a pełne tematy podane poniżej:

Część teoretyczna:

1. **Podstawy fotogrametrii i teledetekcji – dlaczego mówiąc o pomiarach teledetekcyjnych, nie możemy pominąć fotogrametrii?**
 - Aerotriangulacja
 - Stereoskopia
 - Histogram obrazu cyfrowego
 2. **Pomiary multispektralne, hyperspektralne i termalne – spektrum promieniowania elektromagnetyczne i jego zakresy.**
 3. **Aktywna i pasywna technika pozyskiwania obrazowań teledetekcyjnych – rozróżnienie ze względu na źródło promieniowania (kamery vs. radar i LIDAR).**
 4. **Pułapy rejestracji danych teledetekcyjnych, ich wady i zalety w przypadku gospodarki rolnej: sensory naziemne (np. sensor Yara), bezzałogowe statki powietrzne, obrazowania lotnicze i satelitarne (Sentinel).**
 5. **Przegląd sprzętu potrzebnego do przeprowadzania pomiarów teledetekcyjnych niskiego pułapu:**
 - rolnicze kamery multispektralne,
 - bezzałogowe statki powietrzne przystosowane do misji teledetekcyjnych: wirnikowce, samoloty i latające skrzydła,
 - oprogramowanie: Agisoft Metashape, Pix4d, DroneDeploy
 - aplikacje do planowania nalołów: Pix4dCapture, DroneDeploy, DJI GO,
 - jednostka robocza do obróbki danych.
1. **Etapy badania teledetekcyjnego:**
 - naloł fotogrametryczny,
 - ocena uzyskanych zdjęć pod kątem jakości, miarodajności i precyzyjności,

- kalibracja radiometryczna – panel reflektancyjny i sensor DLS,
- pozycjonowanie zdjęć,
- kalibracja i oczyszczenie materiału badawczego,
- opracowanie chmury punktów oraz numerycznego modelu pokrycia,
- stworzenie ortofotomapy złożonej z 6 map reflektancyjnych, czyli różnych wiązek światła, w tym m. in. bliskiej podczerwieni i LWIR (termowizja),
- przygotowanie map wskaźników wegetacji,
- dalsze przekształcenia w celu analizy i monitoringu uprawy.

2. Produkty fotogrametryczne i teledetekcyjne oraz ich zastosowania w rolnictwie precyzyjnym:

- ortofotomapa,
- numeryczny model pokrycia terenu,
- chmura punktów i model 3D,
- mapy wskaźników wegetacji.

3. Szerokopasmowe i wąskopasmowe wskaźniki(indeksy) wegetacyjne – kiedy i jak ich używać. Lokalizacja problematycznych obszarów uprawy przy pomocy następujących indeksów:

- NDVI – znormalizowany różnicowy wskaźnik wegetacji,
- NDRE – znormalizowany różnicowy wskaźnik kanału czerwonego brzegowego,
- OSAVI – zoptymalizowany wskaźnik SAVI,
- BNDVI – znormalizowany różnicowy wskaźnik wegetacji kanału niebieskiego,
- GNDVI – znormalizowany różnicowy wskaźnik wegetacji kanału zielonego,
- CCCI – wskaźnik zawartości chlorofilu w lianie,
- MCARI – zmodyfikowany wskaźnik absorpcji chlorofilu,
- LCI – wskaźnik chlorofilu liściowego,
- MMSI – zmodyfikowany wskaźnik stresu wodnego.

4. Zastosowania pomiarów teledetekcyjnych w przypadku:

- mapy aplikacyjne zmiennego nawożenia (VRA – Variable Rate Application) oraz strefowych i punktowych oprysków ŚOR opracowywane na podstawie wartości poszczególnych wskaźników wegetacyjnych. Określenie zapotrzebowania uprawy na składniki odżywcze (głównie azot),
- badanie i monitoring stanu upraw,
- lokalizacja obecności szkodników i patogenów,
- dokładne oszacowanie liczby sadzonek – mapa równomierności zasiewów,
- pomiar ilości chlorofilu zawartego w liściach,
- ustalenie stopnia wegetacji i żywotności roślin,
- dostarczenie informacji na temat rzeźby terenu i kwestii melioracyjnych (kierunek spływu wody, miejsca potencjalnych wymoknięć lub niedoboru wody, przepustowości rowów melioracyjnych),
- prognozowanie plonów,
- map przezimowania,
- ocena stopnia zniszczeń przez zwierzynę łowną lub zjawiska pogodowe.

Część praktyczna:

- 1. Przygotowanie do wykonania bezpiecznego nalotu – rozłożenie drona, przygotowanie do startu,**
- 2. Ocena warunków (czas wykonywania nalotu, położenie słońca, zachmurzenie, opady, wiatr, itp.) i obszaru mapowania (strefy lotnicze – aplikacja DroneRadar),**
- 3. Wykonanie prostego nalotu,**
- 4. Pokaz różnego rodzaju nalołów: grid, double grid, circular, free flight mode,**
- 5. Etapy obróbki danych w programie Agisoft Metashape:**
 - Add photos,
 - Calibrate reflectance,
 - Align photos,
 - Optimize cameras,
 - Gradual Selection,
 - Build dense cloud,
 - Build DEM,
 - Build orthomosaic,
 - Raster calculator
 - Export.
- 6. Opracowanie produktów fotogrametrycznych oraz map wskaźnikowych.**
- 7. System wspomaganie decyzji poprzez analizę otrzymanych wyników – praktyczne wykorzystanie uzyskanych danych.**

Metody prowadzenia zajęć: wykład, pogadanka, case study, praca w terenie (zbieranie materiału do analizy teledetekcyjnej z drona).

Po zakończeniu szkolenia Uczestnik otrzyma zaświadczeniem ukończenia udziału w usłudze z opisem efektów uczenia się.

Harmonogram

Liczba przedmiotów/zajęć: 23

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
1 z 23 Przepisy lotnicze - STS-01	Tomasz Kozakiewicz	06-06-2025	09:00	11:30	02:30
2 z 23 Zajęcia praktyczne - STS-01	Tomasz Kozakiewicz	06-06-2025	11:30	13:30	02:00
3 z 23 Przerwa	Tomasz Kozakiewicz	06-06-2025	13:30	13:45	00:15
4 z 23 Szacowanie szkód rolniczych	Tomasz Kozakiewicz	06-06-2025	13:45	17:15	03:30
5 z 23 Podstawy fotogrametrii i teledetekcji – dlaczego mówiąc o pomiarach teledetekcyjnych, nie możemy pominąć fotogrametrii?	Tomasz Kozakiewicz	07-06-2025	09:00	10:00	01:00
6 z 23 Pomiary multispektralne, hiperspektralne i termalne – spektrum promieniowania elektromagnetyczne i jego zakresy.	Tomasz Kozakiewicz	07-06-2025	10:00	11:00	01:00
7 z 23 Aktywna i pasywna technika pozyskiwania obrazów teledetekcyjnych – rozróżnienie ze względu na źródło promieniowania	Tomasz Kozakiewicz	07-06-2025	11:00	12:00	01:00

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
8 z 23 Pułapy rejestracji danych teledetekcyjnych, ich wady i zalety w przypadku gospodarki rolnej: sensory naziemne	Tomasz Kozakiewicz	07-06-2025	12:00	12:30	00:30
9 z 23 Przegląd sprzętu potrzebnego do przeprowadzania pomiarów teledetekcyjnych niskiego pułapu	Tomasz Kozakiewicz	07-06-2025	12:30	13:30	01:00
10 z 23 Przerwa	Tomasz Kozakiewicz	07-06-2025	13:30	13:45	00:15
11 z 23 Etapy badania teledetekcyjnego	Tomasz Kozakiewicz	07-06-2025	13:45	14:30	00:45
12 z 23 Produkty fotogrametryczne i teledetekcyjne oraz ich zastosowania w rolnictwie precyzyjnym	Tomasz Kozakiewicz	07-06-2025	14:30	15:15	00:45
13 z 23 Szerokopasmowe i wąskopasmowe wskaźniki (indeksy) wegetacyjne – kiedy i jak ich używać. Lokalizacja problematycznych obszarów uprawy przy pomocy następujących indeksów	Tomasz Kozakiewicz	07-06-2025	15:15	16:15	01:00
14 z 23 Zastosowania pomiarów teledetekcyjnych w przypadku	Tomasz Kozakiewicz	07-06-2025	16:15	17:15	01:00

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
15 z 23 Przygotowanie do wykonania bezpiecznego nalotu – rozłożenie drona, przygotowanie do startu	Tomasz Kozakiewicz	08-06-2025	09:00	09:30	00:30
16 z 23 Ocena warunków i obszaru mapowania	Tomasz Kozakiewicz	08-06-2025	09:30	10:00	00:30
17 z 23 Wykonanie prostego nalotu	Tomasz Kozakiewicz	08-06-2025	10:00	11:00	01:00
18 z 23 Pokaz różnego rodzaju nalołów	Tomasz Kozakiewicz	08-06-2025	11:00	12:00	01:00
19 z 23 Etapy obróbki danych w programie Agisoft Metashape	Tomasz Kozakiewicz	08-06-2025	12:00	13:00	01:00
20 z 23 Przerwa	Tomasz Kozakiewicz	08-06-2025	13:00	13:15	00:15
21 z 23 Opracowanie produktów fotogrametrycznych oraz map wskaźnikowych	Tomasz Kozakiewicz	08-06-2025	13:15	14:45	01:30
22 z 23 System wspomagania decyzji poprzez analizę otrzymanych wyników – praktyczne wykorzystanie uzyskanych danych	Tomasz Kozakiewicz	08-06-2025	14:45	16:15	01:30
23 z 23 Walidacja	-	08-06-2025	16:15	17:15	01:00

Cennik

Cennik

Rodzaj ceny	Cena
Koszt przypadający na 1 uczestnika brutto	6 000,00 PLN
Koszt przypadający na 1 uczestnika netto	6 000,00 PLN
Koszt osobogodziny brutto	250,00 PLN
Koszt osobogodziny netto	250,00 PLN
W tym koszt walidacji brutto	50,00 PLN
W tym koszt walidacji netto	50,00 PLN
W tym koszt certyfikowania brutto	50,00 PLN
W tym koszt certyfikowania netto	50,00 PLN

Prowadzący

Liczba prowadzących: 1



1 z 1

Tomasz Kozakiewicz

Geodeta, specjalista ds. prowadzenia badań geodezyjnych z wykorzystaniem dronów. Absolwent Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie na kierunku Geodezja i Kartografia (2016-2021), to doświadczony instruktor specjalizujący się w fotogrametrii dla geodetów. Jego praktyczne doświadczenie obejmuje prowadzenie badań geodezyjnych i kartograficznych, w tym pozyskiwanie danych z nalotów fotogrametrycznych (od 2019 roku) i skaningu laserowego przy użyciu BSP. Pracuje jako asystent na Uniwersytecie Warmińsko-Mazurskim (2021-obecnie), gdzie prowadzi zajęcia dydaktyczne i badania naukowe z zakresu geodezji. Dodatkowo, jako starszy instruktor w firmie CamFLY (2020 - obecnie), jest odpowiedzialny za szkolenia teoretyczne i praktyczne z fotogrametrii, teledetekcji oraz termowizji. Jego dodatkowe umiejętności obejmują zarządzanie danymi geodezyjnymi oraz certyfikaty z zakresu zarządzania projektami (doświadczenie w pracy jako operator wprowadzania danych 3d, ukończone szkolenia: Gathers Summer School - InSAR, LiDAR, GNSS for monitoring and modeling the Earth's surface, Managing LiDAR Data Using Terrain Datasets, Mapping and Visualization i in.). Posiada następujące uprawnienia: Uprawnienia na wykonywanie lotów Bezzałogowymi Statkami Powietrznymi w kategorii otwartej: A1, A2, A3; Szczegółnej: STS-01, STS-02, NSTS-01, NSTS-02, NSTS-05, NSTS-06.; Uprawnienia instruktorskie na SBSP wydane przez Urząd Lotnictwa Cywilnego.

Informacje dodatkowe

Informacje o materiałach dla uczestników usługi

Uczestnicy otrzymają materiały szkoleniowe w wersji elektronicznej.

Warunki uczestnictwa

Warunkiem uczestnictwa jest ukończenia 18 roku życia.

Informacje dodatkowe

Usługa trwa 24 godz./zeg.

Po zakończeniu szkolenia Uczestnik otrzyma zaświadczeniem ukończenia udziału w usłudze z opisem efektów uczenia się.

Zajęcia praktyczne ze względu na swoją specyfikę są uzależnione od warunków atmosferycznych. W przypadku opadów lub silnego wiatru uniemożliwiającego swobodne loty, część praktyczna zostanie zamieniona z częścią teoretyczną. Zajęcia praktyczne będą odbywały się w promieniu 10 kilometrów od miejsca zajęć teoretycznych.

Adres

ul. Lubelska 25A

10-406 Olsztyn

woj. warmińsko-mazurskie

Zajęcia teoretyczne: siedziba firmy CamFLY, ul. Lubelska 25a, 10-406 Olsztyn

Zajęcia praktyczne/loty odbywają się w promieniu 10 kilometrów od miejsca zajęć teoretycznych.

Udogodnienia w miejscu realizacji usługi

- Klimatyzacja
- Wi-fi

Kontakt



Wiktor Gajewski

E-mail szkolenia@camfly.com.pl

Telefon (+48) 796 279 342